

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of: Le Gallo et al.  
Serial No.: Unknown  
Filed: Herewith  
For: OBSTRUCTION DETECTOR FOR AUTOMOBILE VEHICLE  
WINDOWS  
Docket No.: 60130-1896;02MRA0122

**TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY**

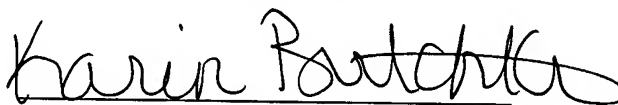
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandra, VA 22313-1450

Dear Sir:

With regard to the above-referenced patent application, enclosed is a Certified Copy of prior corresponding document FR 02 11 925.

Respectfully submitted,

**CARLSON, GASKEY & OLDS**

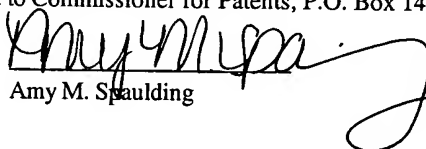


Karin H. Butchko  
Registration No. 45,864  
400 West Maple, Suite 350  
Birmingham, MI 48009  
(248) 988-8360

Dated: September 26, 2003

**CERTIFICATE OF MAIL**

I hereby certify that the enclosed Transmittal of Certified Copies are being deposited with the United States Postal Service as Express Mail, postage prepaid, in an envelope addressed to Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandra, VA 22313-1450 on September 26, 2003.



Amy M. Spaulding





# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 09 SEP. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr





26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354\*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

**Important** Remplir impérativement la 2ème page.

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 190600

<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <b>26 SEPT 2002</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0211925</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>26 SEP. 2002</b>		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</b> CABINET HIRSCH-POCHART 34, rue de Bassano 75008 PARIS FRANCE	
<b>V s références pour ce dossier (facultatif)</b> 19393 ARVM 73			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b> <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> N° _____ Date ____/____/____ <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i> N° _____ Date ____/____/____			
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i> <input type="checkbox"/> N° _____ Date ____/____/____			
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b> DETECTEUR D'OBSTACLE POUR OUVRANT DE VEHICULE AUTOMOBILE			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suit »	
<b>5 DEMANDEUR</b>		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		ARVINMERITOR LIGHT VEHICLE SYSTEMS - FRANCE	
Prénoms			
Forme juridique			
N° SIREN		. . . . .	
Code APE-NAF		. . . . .	
Adresse	Rue	105, route d'Orléans	
	Code postal et ville	45600	SULLY SUR LOIRE
Pays		FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			



# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

REMISE DES PIÈCES DATE <b>26 SEPT 2002</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0211925</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI		DB 540 W / 190600	
<b>Vos références pour ce dossier :</b> <i>(facultatif)</i>			19393 ARVM 73		
<b>6 MANDATAIRE</b>					
Nom			ROCHET		
Prénom			Michel		
Cabinet ou Société			Cabinet HIRSCH-POCHART		
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel					
Adresse	Rue	34, rue de Bassano			
	Code postal et ville	75008	PARIS		
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>			01.53.23.92.12		
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>			01.47.23.49.13		
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>					
<b>7 INVENTEUR (S)</b>					
Les inventeurs sont les demandeurs			<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée		
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>			Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformati n)		
Établissement immédiat ou établissement différé			<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Paiement échelonné de la redevance			Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiqu s <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>			Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention ( <i>joindre un avis de non-imposition</i> ) <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt ( <i>joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence</i> ):		
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes					
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) Paris, le 26 septembre 2002 ROCHET Michel			VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI L. GUICHET		

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

**DETECTEUR D'OBSTACLE POUR OUVRANT DE VEHICULE**  
**AUTOMOBILE**

La présente invention concerne les véhicules automobiles et plus  
5 spécifiquement les lève-vitres de véhicules automobiles.

Les véhicules automobiles sont couramment munis de lève-vitres avec un entraînement électrique. Dans ce cas, des normes imposent que la course de la vitre s'interrompe en présence d'un obstacle. La norme FMVS 118 impose ainsi que la force maximale de pincement sur des obstacles de , 20 ou 65 N/mm soit inférieure à  
10 100 N.

Des solutions mécaniques anti-pincement sont mentionnées dans FR-B-2 675 613. US-A-5 955 854 propose un appareil de détection d'obstacles, pour fenêtres ou autres types d'ouvrants motorisés. Un émetteur / récepteur avec des diodes infrarouges est disposé au voisinage du coin inférieur avant de la vitre. La détection  
15 repose sur l'augmentation de l'énergie réfléchie en présence d'un obstacle au-dessus de la vitre. Plus précisément, lors d'une fermeture automatique de la vitre, les émetteurs émettent une série d'impulsion à 38 kHz, modulées en fréquence sur un train d'impulsions à fréquence plus basse, avec une période P et un rapport de cycle de 50%. On mesure en sortie du récepteur la durée des impulsions à la fréquence  
20 basse. En absence d'obstacle, la durée d'une impulsion en sortie du récepteur est de l'ordre de la moitié de la période P. En présence d'un obstacle, la durée de l'impulsion en sortie du récepteur est plus importante. La détection d'obstacle s'effectue donc en comparant la durée d'une impulsion en sortie du récepteur à une durée de référence. Cette durée de référence peut être fonction de la position de la vitre; elle peut être  
25 générée à chaque fois que le système est relié à la batterie du véhicule, ou sur commande de l'utilisateur.

Il est aussi proposé dans ce document de détecter la lumière ambiante, à l'aide d'un autre récepteur, et de soustraire du signal fourni par le récepteur infrarouge la lumière ambiante. Cette solution permet de s'affranchir des effets de la lumière  
30 ambiante sur la détection.

Un problème rencontré dans ce genre de systèmes est celui de la fiabilité de la détection sans contact. US-A-5 955 854 propose d'utiliser la détection des caractéristiques du moteur d'entraînement de la vitre comme solution de repli, sans qu'aucune précision ne soit fournie.

35 US-A-6 154 149 propose d'utiliser pour la détection d'infractions une caméra montée sur les rétroviseurs extérieurs, couplée à des algorithmes de reconnaissance de forme. Si le champ de la caméra couvre les deux côtés du plan d'une vitre, un objet détecté des deux côtés et dans la course de la vitre est un obstacle indésirable.

US-A-5 506 567 propose d'utiliser une alarme infrarouge pour la surveillance de vitres de véhicules automobiles; un émetteur localisé sur le haut du montant séparant les vitres avant et arrière génère des faisceaux infrarouges modulés; l'impulsion réfléchie est reçue par un détecteur voisin de l'émetteur. Ce document se limite à des applications comme des alarmes.

La détection d'obstacle s'applique non seulement pour des vitres, comme expliqué plus haut, mais aussi pour d'autres types d'ouvrants mobiles, comme par exemple des toits ouvrants à entraînement motorisé.

Il existe donc un besoin d'un système de détection d'obstacle simple, fiable et efficace.

Dans un mode de réalisation, l'invention propose donc un détecteur d'obstacle pour ouvrant, comprenant un capteur de lumière et un circuit d'analyse temporelle de la lumière reçue par le capteur; le circuit d'analyse est adapté à comparer la répartition de la lumière reçue par le capteur à une répartition de référence.

Le capteur est par exemple un capteur à couplage de charge. Il peut présenter une pluralité d'éléments d'image et la répartition de la lumière comprend alors un histogramme des niveaux de gris des éléments d'image. On peut aussi prévoir une optique sur le trajet de la lumière reçue par le capteur. Avantageusement, le circuit d'analyse est adapté à mettre à jour la répartition de référence. On peut aussi prévoir une source de rayonnement, de préférence de rayonnement infrarouge. Dans ce cas, le détecteur peut allumer la source lorsque la lumière reçue par le capteur est inférieure à un seuil.

L'invention propose aussi, dans un autre mode de réalisation, une pièce de véhicule automobile, présentant une ouverture et un ouvrant mobile dans cette ouverture jusqu'à une ligne de contact de fermeture et tel détecteur, dont le capteur couvre la ligne de contact de fermeture.

Dans ce cas, le capteur du détecteur peut couvrir une zone d'une largeur inférieure ou égale à 3 cm de part et d'autre de la ligne de contact de fermeture.

L'invention propose enfin un procédé de détection d'obstacle sur le trajet d'un ouvrant, comprenant la fourniture d'un capteur de lumière; la détection de la lumière le long d'une ligne de fermeture de l'ouvrant; la comparaison de la répartition de la lumière le long de cette ligne avec une répartition de référence et la détection d'un obstacle lorsque la comparaison met en évidence une variation.

On prévoit avantageusement une mise à jour de la répartition de référence. L'étape de détection peut aussi comprendre une intégration; dans ce cas, on peut prévoir une détection de la luminosité ambiante, l'intégration s'effectuant sur une durée fonction de la luminosité ambiante détectée.



Cette détection de la luminosité ambiante comprend par exemple la mesure de la lumière reçue sur le capteur.

On peut aussi fournir une source de lumière et l'allumer lorsque la lumière reçue par le capteur est inférieure à une valeur de seuil. La source peut aussi être éteinte lorsque la lumière reçue par le capteur est supérieure à une deuxième valeur de seuil.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit des modes de réalisation de l'invention, donnés à titre d'exemple uniquement et en références aux dessins qui montrent :

- 10 - figure 1, une représentation schématique d'une porte de véhicule dans laquelle l'invention peut être mise en œuvre;
- figure 2, un histogramme de détection d'un capteur selon l'invention;
- figure 3, un schéma d'un détecteur selon un mode de réalisation de l'invention;
- 15 - figure 4, des histogrammes de détection dans d'autres modes de réalisation de l'invention.

La figure 1 est une représentation schématique d'une porte dans laquelle l'invention peut être mise en œuvre. Il s'agit d'une porte avant, mais l'invention s'applique tout aussi bien à une autre porte ou à des ouvrants autres que des vitres. La figure montre la partie inférieure 2 de la porte ainsi que l'ouverture 4 dégagée par le mouvement de la vitre vers le bas; le bord supérieur 6 de la vitre 8 est représenté sur la figure, dans une position proche de la position d'ouverture complète de la vitre. Apparaît en trait gras sur la figure le bord supérieur 10 de l'ouverture 4; on a représenté sur la figure un obstacle 12, au voisinage de ce bord supérieur. Le problème est de détecter la présence de cet obstacle lors de la fermeture de la vitre, de sorte à ne pas appliquer à l'obstacle un effort supérieur à l'effort maximal admis par les normes.

La figure montre encore un détecteur optique 14. Le détecteur est dans l'exemple de la figure disposé au niveau du coin avant inférieur de l'ouverture 4, qui correspond sensiblement au point de fixation d'un rétroviseur. Le détecteur "regarde" une surface angulaire ou secteur angulaire 18 sensiblement verticale; cette surface angulaire recouvre la partie de l'ouverture 4 limitée par le bord supérieur 10 d'une part et par une demi-droite 18 issue du détecteur 14 d'autre part. En d'autres termes, le détecteur optique couvre dans le plan de l'ouverture – ou dans le plan de la vitre 8 – une surface voisine du bord supérieur. Cette surface est celle dans laquelle le pincement doit être détecté; en effet, il n'est pas nécessaire de détecter la présence d'un obstacle au voisinage du bord inférieur de l'ouverture 4. On peut prévoir que la configuration du détecteur est telle qu'au moins 200 mm sont couverts par la détection, selon la direction de la course de la vitre, avant d'atteindre le bord

supérieur 10; ce bord supérieur est formé du joint de vitre dans l'exemple de la figure 1. L'angle du secteur 18 est alors fonction de la position du détecteur 14. Une autre solution est de prévoir que le détecteur voit ou regarde l'ensemble du bord supérieur 10 de l'ouverture 4. On peut aussi utiliser deux détecteurs ou plus, au lieu du seul  
5 détecteur représenté sur la figure 1.

En terme d'épaisseur – i. e. dans une dimension perpendiculaire au plan de la vitre 8 ou au plan de l'ouverture 4 – le détecteur couvre avantageusement une distance sensiblement égale à l'épaisseur du joint (4 à 5 cm) . En d'autres termes, le détecteur "regarde" sensiblement uniquement le bord, et 3 cm de part et d'autre de ce  
10 bord. Le volume couvert par le détecteur est sensiblement plan et s'étend autour de la vitre 8.

Le détecteur 14 peut être formé d'un capteur CCD (appareil à couplage de charge) du type connu en soi, avec une optique assurant la focalisation; cette optique peut aussi avoir une fonction de filtrage. Dans un cas comme dans l'autre, l'optique  
15 est disposée sur le trajet de la lumière reçue par le capteur. De la sorte, le détecteur "regarde" le secteur angulaire 18, comme expliqué au paragraphe précédent. Les éléments d'image ou pixels du capteur fournissent alors chacun une information relative à une partie du bord supérieur 10. La position d'un pixel est représentative d'une position le long du bord supérieur 10. L'intensité ou la luminosité pour un pixel  
20 est représentative du bord ou de la présence d'un obstacle dans à cette position : de fait, comme expliqué plus bas, l'apparition d'un obstacle provoque une variation locale de la luminosité du pixel correspondant. De ce point de vue, il est particulièrement avantageux pour la détection d'obstacles humains – une main du conducteur – d'utiliser un capteur à couplage de charge : en effet, ces capteurs sont  
25 particulièrement sensibles au rayonnement infrarouge. La présence d'un obstacle humain provoque donc une augmentation sensible de la luminosité détectée par le capteur. La présence d'un obstacle d'une autre nature provoque aussi une variation de la luminosité détectée; il peut s'agir d'une augmentation, comme dans le cas d'un obstacle humain, ou encore d'une diminution, par exemple dans le cas d'un obstacle  
30 absorbant la lumière.

Dans un exemple on utilise un capteur CCD de 128 x 128 pixels. Le capteur est disposé verticalement, comme représenté sur la figure. Une lentille de focalisation focalise la lumière perçue par le capteur, de sorte que le capteur "regarde" le bord supérieur 10 ainsi qu'un volume s'étendant sur 3 cm de part et d'autre de ce bord,  
35 suivant une direction perpendiculaire au plan de l'ouverture 4.

On pourrait aussi utiliser un capteur plus large; dans ce cas, il suffit de ne traiter que les pixels de l'image qui correspondent au bord supérieur, avec le cas échéant les pixels voisins; ceci peut être mis en œuvre soit lors de la mise en place du

capteur, soit en utilisant un programme de reconnaissance de forme adapté à reconnaître le bord supérieur; on notera qu'un tel programme de reconnaissance de forme peut être relativement fruste, puisqu'il ne s'agit que de reconnaître une forme a priori connue. Dans le cas d'un joint supérieur de vitre, le bord présente aussi une  
5 couleur noire formant un contraste marqué par rapport à l'environnement. Un tel programme permet de s'adapter aux contraintes de montage, dispersion du cadre de porte, montage du capteur. Dans le cas nominal, l'image du cadre se retrouve dans une position A connue; à cause des dispersions de montage, l'image du cadre peut être décalée et se retrouver en une position B; il est alors avantageux que le système  
10 se calibre de façon à pouvoir à réaliser des mesures correctes.

La figure 2 montre un histogramme de détection d'un capteur du genre de celui de la figure 1. On a porté en abscisses la position le long du bord supérieur, le long d'un axe horizontal. Alternativement, on pourrait porter en abscisses le rang des pixels. Les deux représentations sont similaires, le cas échéant à une transformation  
15 près; la transformation rend compte des caractéristiques d'une éventuelle optique couplée au capteur. En ordonnées, on a représenté l'intensité lumineuse perçue par le capteur. Dans la configuration la plus simple d'un capteur à 128 x 128 pixels, l'intensité lumineuse peut simplement être la moyenne des intensités lumineuses des 10 pixels d'un rang donné le long du capteur. Cette intensité est représentative de la  
20 lumière reçue depuis une position donné le long du bord supérieur 10, ou de la lumière reçue depuis une direction donnée. Dans le cas d'un capteur monochrome, qui peut suffire pour la détection, la luminosité peut être exprimée sous forme de niveaux de gris. L'intensité lumineuse peut aussi être intégrée, le cas échéant avec une période d'intégration variable comme expliqué plus bas.

25 La figure 2 montre sous la référence 22 un histogramme de la luminosité, en l'absence d'obstacle sur le trajet de la vitre. On constate que la luminosité n'est pas constante le long du bord 10. Ceci peut résulter de l'optique utilisée, d'une réflexion variable le long du bord ou encore simplement de la distance entre le capteur et le bord. La figure 2 montre encore sous la référence 24 une modification locale de  
30 l'histogramme provoquée par la présence de l'obstacle 12. Comme le montrent les traits verticaux interrompus entre les figures 1 et 2, l'obstacle génère une augmentation locale de l'intensité reçue par le détecteur; on a représenté à la figure l'exemple d'une augmentation de l'intensité, du fait d'un obstacle humain avec un rayonnement infrarouge additionnel perçu par un capteur CCD.

35 La détection d'un obstacle peut s'effectuer simplement en détectant la variation d'intensité lumineuse locale sur le capteur. Cette variation est détectée par rapport à un histogramme de référence, du genre de celui représenté en 22 sur la figure. En d'autres termes, on compare la répartition de la lumière reçue par le détecteur à un

instant donné, avec une répartition de référence. La variation dans la répartition de la lumière est représentative de la présence d'un obstacle.

Cette solution évite tout recours à des algorithmes de reconnaissance de forme, comme proposé dans US-A-6 154 149; la solution décrite ici est à la fois plus simple et plus fiable, dans la mesure où elle ne suppose pas de connaissance a priori de la forme ou de la nature de l'obstacle; même si l'on utilise un programme de reconnaissance de forme pour identifier le bord supérieur de l'ouverture, ce programme peut rester simple, comme expliqué plus haut. La solution est aussi plus simple et avantageuse que celle proposée dans US-A-5 506 567 ou US-A-5 955 854 : on peut assurer une surveillance sur l'ensemble du bord supérieur 10 de l'ouverture 4 et pas seulement sur une partie du bord 10 ou dans des directions discrètes.

L'histogramme de référence, représenté en 22 sur la figure 2 peut être mesuré à différents instants. On peut utiliser un histogramme enregistré à l'avance par le fabricant du détecteur. Cette solution présente l'avantage de la simplicité; elle peut toutefois poser problème si le montage du détecteur n'est pas effectué avec une précision suffisante. En effet, si le détecteur est décalé, angulairement ou en translation, l'histogramme de référence est aussi décalé; ceci peut conduire à de fausses détections. Ceci n'est pas nécessairement un problème si on utilise une reconnaissance spatiale du cadre de porte, comme proposé plus haut.

On peut aussi utiliser un histogramme enregistré après la mise en place du détecteur; cette solution reste simple et permet de prendre en compte la position du détecteur lors de l'assemblage.

Il est aussi possible de procéder régulièrement ou automatiquement à une mise à jour de l'histogramme de référence. La mise à jour automatique peut par exemple être effectuée à chaque démarrage du système, ou à chaque ouverture de la vitre. Ceci permet de prendre en compte le vieillissement des composants, les déformations mécaniques, les salissures et autres paramètres pouvant affecter la détection de lumière.

On peut utiliser comme histogramme de référence un histogramme qui vient d'être mesuré. Cette solution évite de devoir stocker de façon permanente un histogramme et simplifie le circuit du détecteur.

La figure 3 est un schéma de principe d'un détecteur. On a représenté à la figure le détecteur avec son optique 26 et le capteur 28. Les informations fournies par le capteur – une image dans le cas d'un capteur à couplage de charge – sont appliquées à un circuit 30. Le circuit présente essentiellement une mémoire 32 permanente ou non de stockage de l'histogramme de référence, un module 34 de traitement qui extrait un histogramme des informations provenant du capteur et un comparateur 36 qui compare l'histogramme instantané et l'histogramme de référence.

Le comparateur fournit un signal représentatif d'une détection d'obstacle. On n'a pas représenté à la figure les moyens de mise à jour éventuelle de l'histogramme de référence, ni l'éventuel programme de reconnaissance de forme qui peut être utilisé pour la calibration du détecteur.

5           La figure 4 montre d'autres exemples d'histogrammes selon d'autres modes de réalisation. Les axes des abscisses et des ordonnées sont similaires à ceux de la figure 2. On a porté à nouveau à la figure l'histogramme de référence de la figure 2. Un des problèmes qui peut être rencontré est celui de la baisse de l'intensité lumineuse reçue par le capteur; cette baisse peut se traduire par une diminution du niveau de gris  
10   moyen de l'histogramme de référence. Une telle baisse peut typiquement être rencontrée la nuit. La figure 4 montre donc un histogramme de référence 40, obtenu lorsque l'intensité lumineuse baisse. On comprend que dans ce cas, il est plus difficile de détecter la présence d'un obstacle. Une solution consiste alors à prévoir un éclairage, pour pallier l'absence de perception de lumière sur le détecteur. Il est  
15   avantageux dans le cas d'un capteur à couplage de charge d'utiliser une source à rayonnement infrarouge. Une telle source présente l'avantage de ne pas perturber les passagers du véhicule ou le conducteur; en outre, comme indiqué plus haut, le capteur à couplage de charge est sensible au rayonnement infrarouge. La figure 4  
20   montre sous la référence 42 un histogramme de référence obtenu après activation d'une source. L'histogramme 42 présente une allure similaire à celle de l'histogramme 22, avec toutefois des niveaux de gris plus élevés. Ceci traduit simplement la réflexion par le bord supérieur de la lumière émise par la source. La source peut être une source unique ou répartie, en fonction de la nature et de la position du détecteur; on évite de préférence que la lumière émise par la source ne  
25   parvienne directement au détecteur. Une solution consiste à disposer la source au voisinage du détecteur.

Même en présence d'une telle source, on n'utilise pas directement le rayonnement réfléchi pour la détection : on continue à analyser l'histogramme des niveaux de gris sur le détecteur. L'allure similaire de l'histogramme 42 et de  
30   l'histogramme 22 montre que la présence d'une source revient simplement à augmenter la lumière ambiante.

La source peut être allumée lorsque le niveau moyen de l'histogramme, calculé sur toutes les positions, ou sur une fenêtre glissante, est inférieur à une valeur donnée – ou première valeur de seuil. La source peut être éteinte lorsque le niveau moyen,  
35   calculé de la même façon, dépasse une autre valeur donnée – ou deuxième valeur de seuil. On peut aussi éteindre la source lorsque la valeur maximale du niveau de gris sur l'histogramme atteint l'autre valeur donnée. Dans un cas comme dans l'autre, l'augmentation de la valeur peut conduire à une saturation du capteur. Cette solution

implique simplement de compléter le module de traitement 34, sans qu'il ne soit nécessaire de fournir un détecteur spécifique. Le module peut alors détecter la lumière perçue par le capteur; il suffit dans l'exemple de la figure 2 d'intégrer les niveaux de gris sur toutes les positions possibles.

5 Il est encore possible, dans l'exemple de la figure 2 comme celui de la figure 4, d'obtenir la luminosité ou les niveaux de gris après intégration des valeurs fournies par le capteur. Cette solution présente l'avantage de fiabiliser la détection. Il est alors avantageux de modifier le temps d'intégration en fonction de la luminosité ambiante : en présence d'une forte luminosité, les obstacles vont produire une forte variation de  
10 niveaux de gris, facilement détectable. Si la luminosité ambiante est plus faible, les variations du fait d'un obstacle sont plus faibles. L'intégration permet d'assurer que les obstacles sont toujours détectés. La durée d'intégration est limitée par la vitesse de détection nécessaire, en fonction de la vitesse de déplacement de la vitre, d'une part. Elle est limitée par le choix de l'histogramme de référence, dans la mesure où  
15 celui-ci est mesuré avant le début de la période d'intégration. En pratique, on peut utiliser pour le capteur à couplage de charge proposé plus haut une durée d'intégration variable de 10 ms – durée de charge courant d'un capteur – à 800 ms. La première valeur correspond à une mesure instantanée des valeurs fournies par les pixels du capteur. La deuxième valeur correspond à l'accumulation de la lumière  
20 dans la photodiode pendant 800ms. Cette valeur correspond sensiblement à la durée pendant laquelle la charge maximale est atteinte dans le capteur.

Le détecteur de la figure 1 peut être utilisé comme suit. Lors d'une commande de montée automatique de la vitre, on relève avec une période de 50 ms l'histogramme des niveaux de gris sur le capteur à couplage de charge. On compare  
25 ensuite l'histogramme qui vient d'être obtenu ou histogramme courant à l'histogramme précédent, ou à un histogramme de référence. Si la variation entre l'histogramme courant et l'histogramme de référence dépasse un seuil, le mouvement de la vitre est interrompu et le mode de remontée automatique est interdit. Il reste possible de remonter la vitre en mode manuel – par une pression continue sur la  
30 touche de montée. Le mode automatique est de nouveau rendu possible lorsque la vitre a atteint le bord supérieur de l'ouverture.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisations décrits à titre d'exemple; ainsi, on a mentionné l'exemple d'une porte et d'une vitre; on peut aussi appliquer l'enseignement qui précède à tout ouvrant, fermé par une  
35 pièce mobile, comme par exemple un toit ouvrant. Dans ce cas, il convient de remplacer l'expression "bord supérieur" dans ce qui précède par la "ligne de contact de fermeture" de l'ouvrant. On considère alors non pas une porte, mais un toit de

véhicule, qui tous les deux sont des exemples de pièce présentant une ouverture et un ouvrant mobile dans cette ouverture.

REVENDICATIONS

1. Un détecteur (14) d'obstacle pour ouvrant, comprenant
  - un capteur de lumière (28);
- 5    - un circuit (30) d'analyse temporelle de la lumière reçue par le capteur, le circuit d'analyse étant adapté à comparer la répartition de la lumière reçue par le capteur à une répartition de référence.
2. Le détecteur de la revendication 1, caractérisé en ce que le capteur est un capteur à couplage de charge.
- 10    3. Le détecteur de la revendication 2, caractérisé en ce que le capteur présente une pluralité d'éléments d'image et en ce que la répartition de la lumière comprend un histogramme des niveaux de gris des éléments d'image.
4. Le détecteur de la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que le détecteur présente une optique (26) sur le trajet de la lumière reçue par le capteur.
- 15    5. Le détecteur de l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le circuit d'analyse est adapté à mettre à jour la répartition de référence.
6. Le détecteur de l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend en outre une source de rayonnement, de préférence de rayonnement infrarouge.
7. Le détecteur de la revendication 6, caractérisé en ce qu'il est adapté à allumer la
- 20    source lorsque la lumière reçue par le capteur est inférieure à un seuil.
8. Une pièce de véhicule automobile, présentant une ouverture (4) et un ouvrant (8) mobile dans cette ouverture jusqu'à une ligne de contact de fermeture (10) et un détecteur selon l'une des revendications 1 à 5, le capteur du détecteur couvrant la ligne de contact de fermeture.
- 25    9. La pièce de la revendication 8, caractérisée en ce que le capteur du détecteur couvre une zone d'une largeur inférieure ou égale à 3 cm de part et d'autre de la ligne de contact de fermeture.
10. Un procédé de détection d'obstacle (12) sur le trajet d'un ouvrant (8), comprenant :



- la fourniture d'un capteur (28) de lumière;
  - la détection de la lumière le long d'une ligne de fermeture (10) de l'ouvrant;
  - la comparaison de la répartition de la lumière le long de cette ligne avec une répartition de référence et
- 5 - la détection d'un obstacle lorsque la comparaison met en évidence une variation.
- 11.** Le procédé de la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comprend une mise à jour de la répartition de référence.
- 12.** Le procédé de la revendication 10 ou 11, caractérisé en ce l'étape de détection comprend une intégration, en ce qu'il comprend aussi une détection de la luminosité ambiante et en ce que l'intégration s'effectue sur une durée fonction de la luminosité ambiante détectée.
- 10
- 13.** Le procédé de la revendication 12, caractérisé en ce que l'étape de détection de la luminosité ambiante comprend la mesure de la lumière reçue sur le capteur.
- 14.** Le procédé de l'une des revendications 10 à 13, caractérisée en ce qu'il comprend en outre la fourniture d'une source de lumière et l'allumage de la source lorsque la lumière reçue par le capteur est inférieure à une valeur de seuil.
- 15
- 15.** Le procédé de la revendication 14, caractérisé en ce qu'il comprend l'extinction de la source lorsque la lumière reçue par le capteur est supérieure à une deuxième valeur de seuil.

1/2 PROVISOIRE

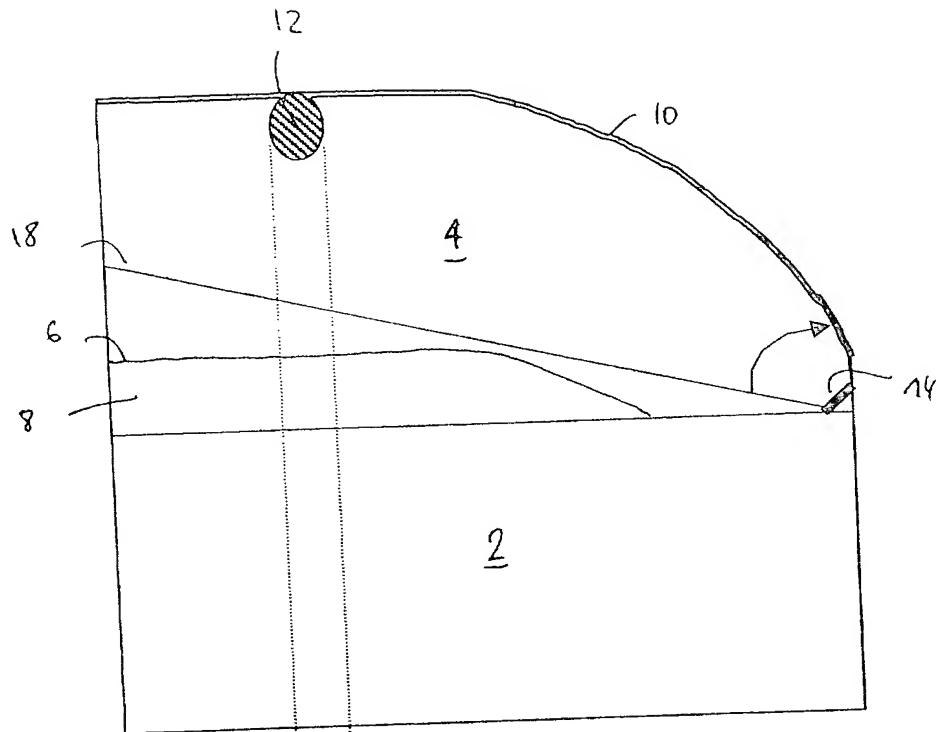


fig. 1

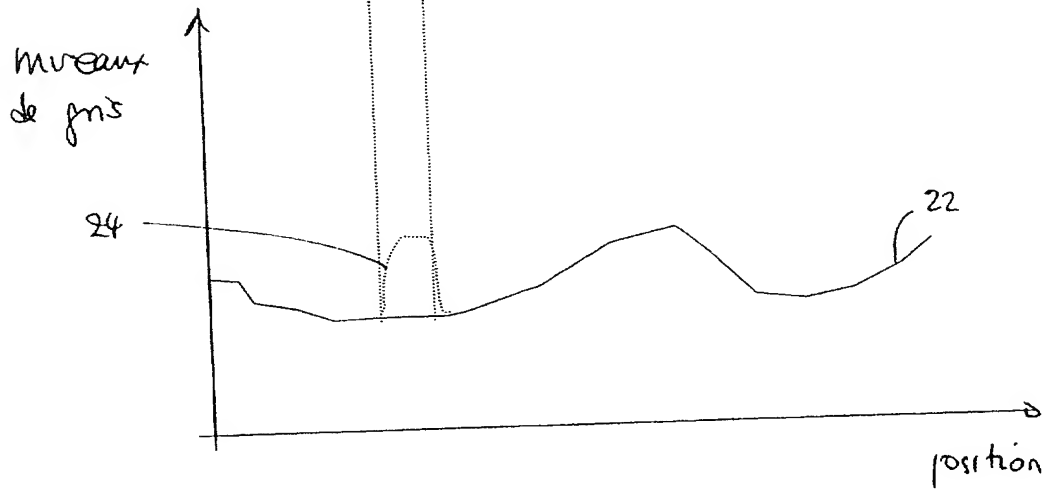


fig 2

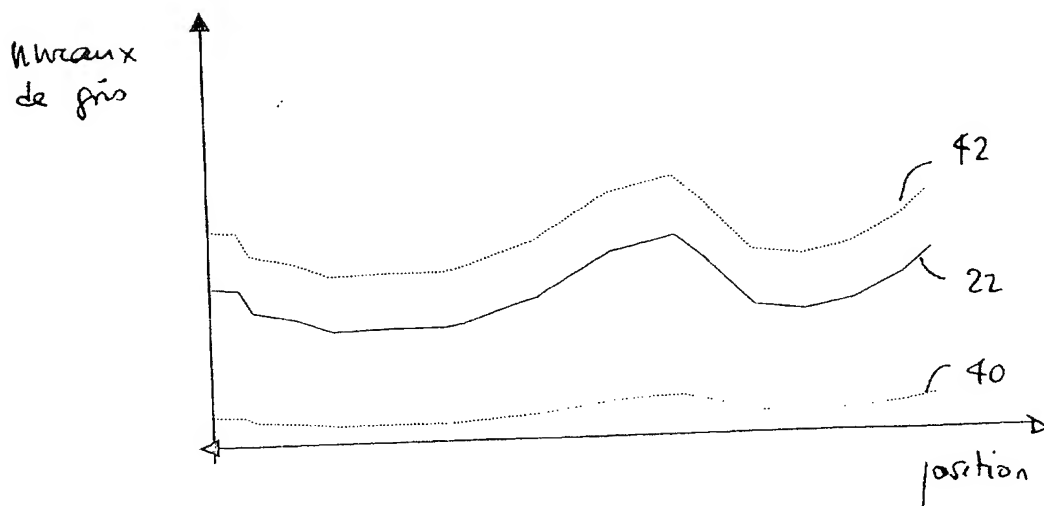
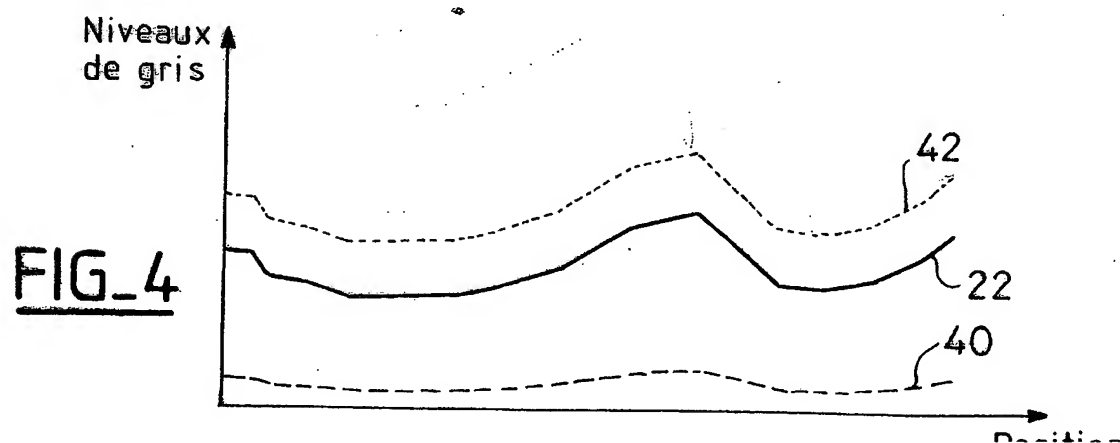
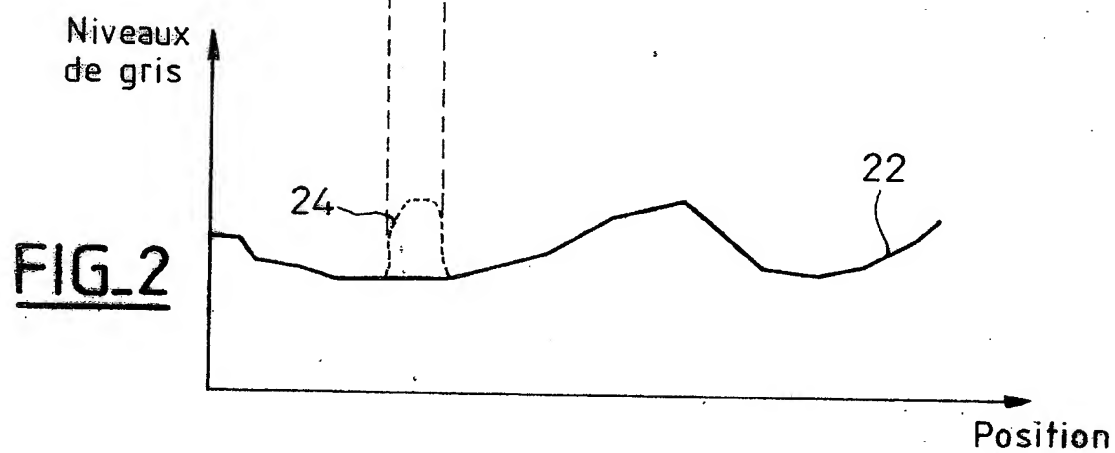
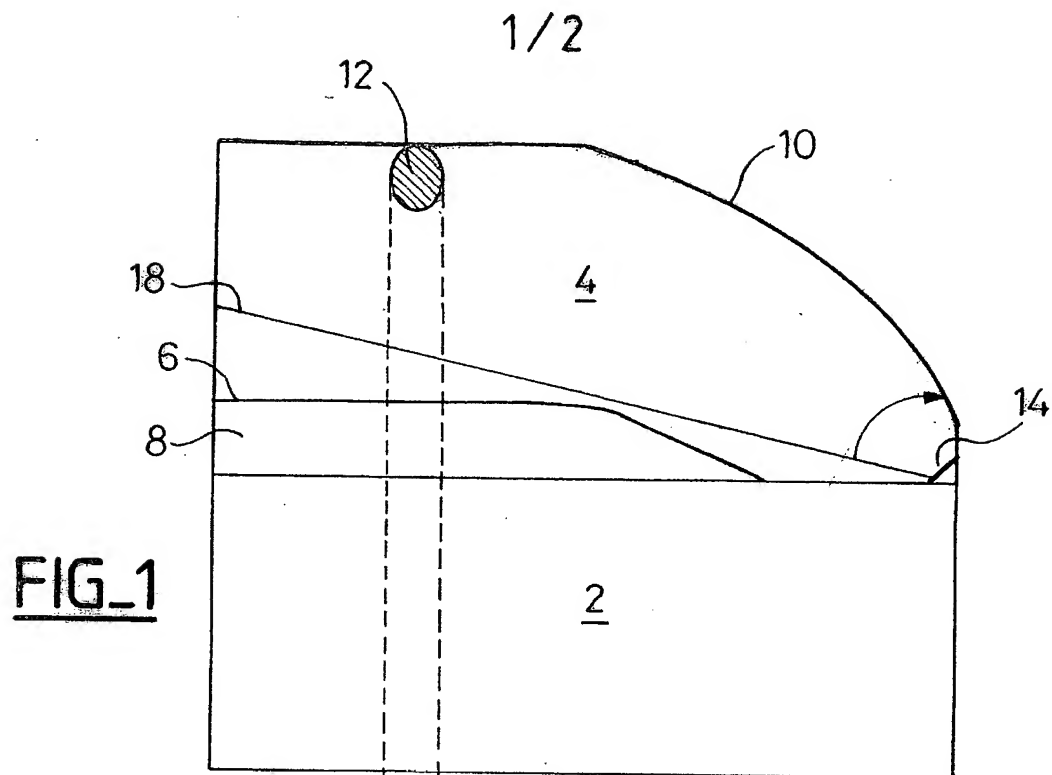


fig 4.



2/2 PROVISOIRE

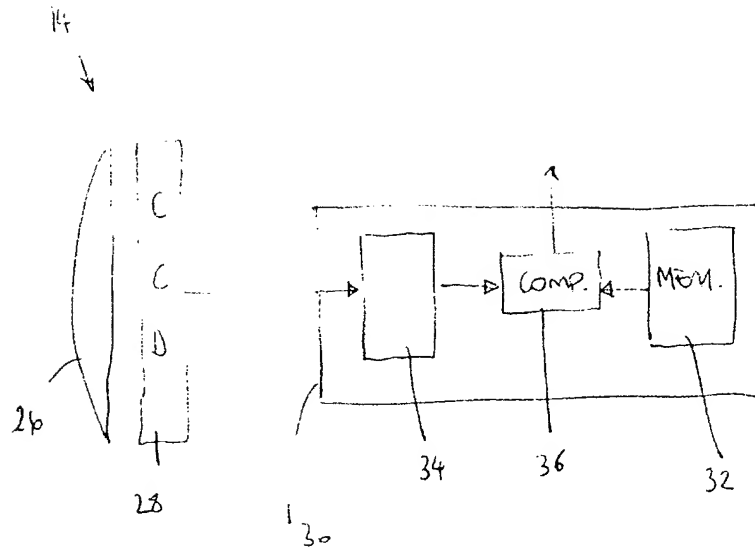
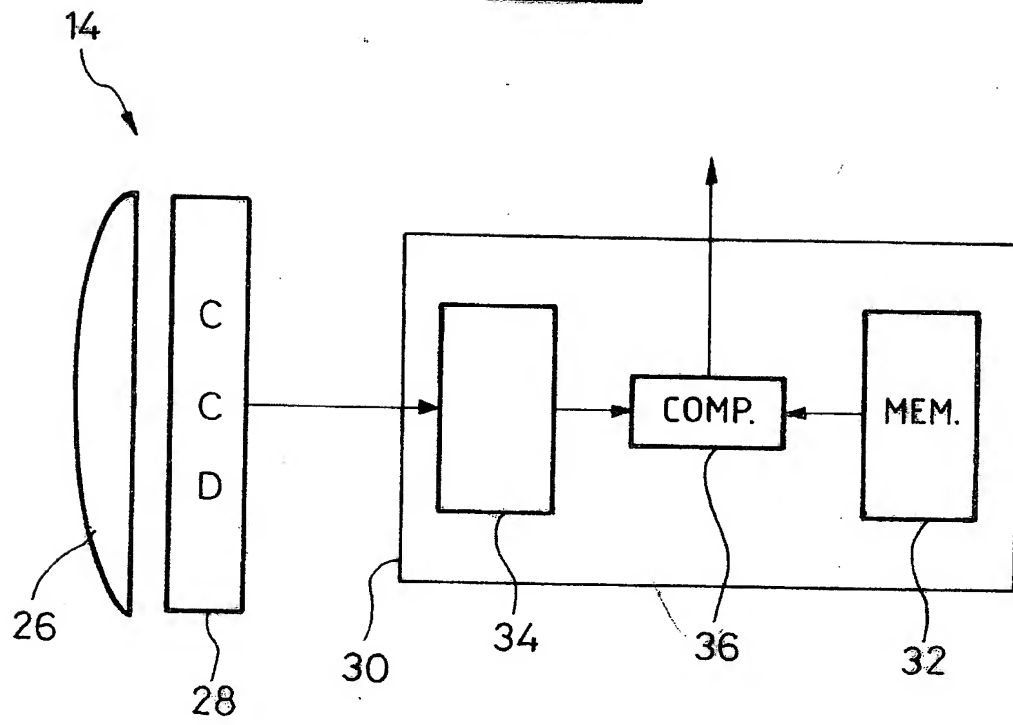


fig. 3

2/2

FIG\_3





DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

## BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11 235 02

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 1.

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		19393 ARVM 73	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		02 11 925	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) DETECTEUR D'OBSTACLE POUR OUVRANT DE VEHICULE AUTOMOBILE			
LE(S) DEMANDEUR(S) : ARVINMERITOR LIGHT VEHICLE SYSTEMS - FRANCE  105, route d'Orléans 45600 SULLY SUR LOIRE France			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		LE GALLO	
Prénoms		Yann	
Adresse	Rue	1 Rue des Reinettes	
	Code postal et ville	45100 ORLEANS - FRANCE	
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		LEBOURGEOIS	
Prénoms		Mickaël	
Adresse	Rue	Le Bourg	
	Code postal et ville	45270 AUVILLIERS EN GATINAIS - FRANCE	
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) ROCHET Michel Paris, le 26 Septembre 2002			